

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-190471

(43)Date of publication of application : 13.07.1999

(51)Int.Cl.

F16L 9/12

F16L 11/12

(21)Application number : 09-360711

(71)Applicant : NKK CORP

(22)Date of filing : 26.12.1997

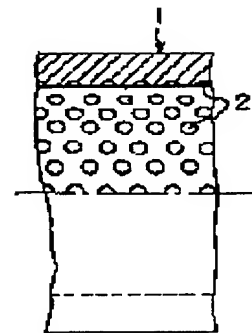
(72)Inventor : SUGIURA EIICHI
ICHIKAWA SUMIO

(54) PIPE OF LOW PIPE LINE RESISTANCE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase a flow velocity improve drainage capacity, and use a pipe not only as a vertical pipe line but also as a horizontal pipe line by reducing pipe line resistance itself between the inner surface of the line and a flow of water.

SOLUTION: A number of small dents 2 or small protrusions are formed in the peripheral direction and a pipe axial direction of a first inner surface on the inner surface of a pipe 1. During a flow of water, the liquid contact part of the inner surface of a pipe is covered on a whole by a number of small eddy currents generated through the working of a number of the small dents 2 or the small protrusions. A stable turbulent flow layer (a film of water) is formed with the film stuck on the inner surface of a pipe.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-190471

(43) 公開日 平成11年(1999) 7 月 13 日

(51) Int. Cl. *

識別記号

F I

F16L 9/12

F16L 9/12

11/12

11/12

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-360711

(22) 出願日

平成 9 年(1997) 12 月 26 日

(71) 出願人

000004123

日本鋼管株式会社

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号

(72) 発明者

杉浦 鋭一

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日

本鋼管株式会社内

(72) 発明者

市川 澄夫

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日

本鋼管株式会社内

(74) 代理人

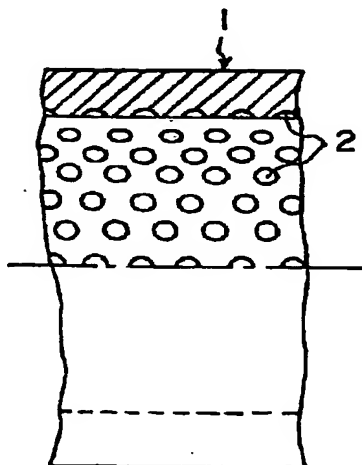
弁理士 佐々木 宗治 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 低管路抵抗管

(57) 【要約】

【課題】 管内面との間の管路抵抗そのものを低減させることにより、流速を高め、排水能力を向上させて、縦管路だけでなく水平管路としても使用できるようにする。

【解決手段】 管 1 の内面の周方向および管軸方向に、小さな窪み 2 又は小さな突起を、多数設け、流水時に管内面の接液部が全体的にこれら多数の小さな窪み 2 又は小さな突起の作用によって生じる多数の小さな渦流により覆われ、安定した乱流層（水の被膜）が管内面に張り付くように形成されるようにする。



1: 管

2: 小さな窪み

【特許請求の範囲】

【請求項1】 管の内面の周方向および管軸方向に、小さな窪み又は小さな突起を、多数設けたことを特徴とする低管路抵抗管。

【請求項2】 管の内面の周方向複数箇所に、管軸方向に沿って平行に延びる小さな溝又は小さな条突起を設けたことを特徴とする低管路抵抗管。

【請求項3】 管は、少なくとも内面が樹脂により覆われ、または全体が樹脂からなることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の低管路抵抗管。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、排水管路に用いるに好適な低管路抵抗管に関するものである。

【0002】

【従来の技術】流体が管路を流れる際に生じる抵抗は、管路の途中に設けられる弁類、濾過器（ストレーナ）等によるものやヘッドロスを除くと、大部分が管の内面との間に生ずる渦や摩擦に起因し、これらは管長に比例して増大する。従って、流体の移送距離が大なる場合には、所要動力や、流下に要する勾配等を大きくしなければならず、設計上の制約となる。

【0003】そこで、例えば特開平6-249370号公報に示されている排水管のように、管内面に螺旋リブまたは螺旋溝を設け、排水時に管中央に空気芯が常に形成されるようにすることで、流速を高め、排水能力を向上させたものが提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のように排水時に管内に空気を導入することで排水能力を高めるようにしたものにあっては、管内面との間の管路抵抗そのものを低減させるという観点から開発されたものでないため、以下のような問題が存在する。

①管内面にリブや溝を管軸に対し交差（傾斜）させて螺旋状に連続形成しているため、このような螺旋管を水平管路部に用いた場合、連続形成された螺旋リブまたは螺旋溝が流体の流れを阻害する管路抵抗要因となり、縦管路に用いる場合とは逆に排水能力が低下する。

②排水縦管路の途中に傾斜管路などオフセット部を設けなければならない場合、前記①の理由から排水縦管路に対しオフセット部の角度を大きくできず、設計上の制約となる。

【0005】本発明の技術的課題は、管内面との間の管路抵抗そのものを低減させることにより、流速を高め、排水能力を向上させて、縦管路だけでなく水平管路としても使用できるようにすることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る低管路抵抗管は、管の内面の周方向および管軸方向に、小さな窪み又は小さな突起を、多数設けたものである。

この請求項1の発明において、管に流体を流すと、接液部の各窪み内部に小さな渦流が発生し、又は接液部の各突起周りで小さな渦流が発生し、管内面の接液部が全体的に多数の小さな渦流によって覆われ、安定した乱流層（水の被膜）が管内面に張り付くように形成される。この管内面に張り付くように形成される乱流層は、同じ液相内で形成され、かつ渦流の回転方向は流体の移動方向となって常に流動しているため、流体に対してあたかも潤滑粒子の如く作用する。この結果、管内面との間の摩擦が低減され、流体の摩擦抵抗が減少し、低管路抵抗の管が得られる。

【0007】また、本発明の請求項2に係る低管路抵抗管は、管の内面の周方向複数箇所に、管軸方向に沿って平行に延びる小さな溝又は小さな条突起を設けたものである。この請求項2の発明において、溝内、または各条突起間に形成される溝部内を流れる流体は、溝または溝部の両側壁と底壁に接触しながら流れるため、管内面との単位断面積当たりの接触面積が、管内心部を流れる流体の管内面との単位断面積当たりの接触面積に比べて大きく、その分、管路抵抗が大きくなって、管内心部を流れる流体よりも流速が遅くなる。その結果、管内心部を流れる流速の速い流体の相と溝または溝部内を流れる流速が遅い流体の相とが接触することとなり、その境界に多数の渦流が発生し、管内面に張り付くように管内面の接液部に乱流の境界相（水の被膜）が形成される。この乱流の境界相は、同じ液相内で形成され、かつ渦流の回転方向は流体の移動方向となって常に流動しているため、流体に対してあたかも潤滑粒子の如く作用する。この結果、管内面との間の摩擦が低減され、流体の摩擦抵抗が減少し、低管路抵抗の管が得られる。

【0008】また、本発明の請求項3に係る低管路抵抗管は、管として、少なくとも内面が樹脂により覆われた管、又は全体が樹脂からなる管を用いたものである。この請求項3の発明においては、少なくとも管内面が樹脂製なので、錆コブに代表される管の断面積の減少や閉塞が起きず、低管路抵抗性が長期に亘り維持される。

【0009】

【発明の実施の形態】実施形態1. 以下、図示実施形態により本発明を説明する。図1は本発明の第1実施形態に係る低管路抵抗管を示す一部断面表示を含む側面図、図2はその正面図、図3はその作用の説明図である。

【0010】この第1実施形態の低管路抵抗管は、全体が樹脂からなる管1の内面の周方向および管軸方向に、小さな窪み（デインブル）2を多数設けたものである。

【0011】この第1実施形態の低管路抵抗管において、管1に流体を流すと、接液部の各窪み2の内部に図3に矢印で示す如くそれぞれ小さな渦流3が発生し、管内面の接液部が全体的に多数の小さな渦流3によって覆われ、安定した乱流層（水の被膜）4が管内面に張り付くように形成される。この管内面に張り付くように形成

される乱流層4は、同じ液相内で形成され、かつ各渦流3の回転方向は流体の移動方向となって常に流動しているため、流体に対してあたかも潤滑粒子の如く作用する。この結果、管内面との間の摩擦が低減され、流体の摩擦抵抗が減少し、低管路抵抗の管1が得られる。

【0012】また、管1が樹脂管からなるため、錆コブに代表される管の断面積の減少や閉塞が起きず、低管路抵抗性を長期に亘り維持させることができる。なお、ここでは管1として樹脂管を例に挙げて説明しているが、内面に樹脂コーティングが施された鋼管に本発明を適用できることは言うまでもない。更に通常の鋼管にも本発明を適用できる。この場合、錆コブの問題が存在しているが、本発明の所期の目的、つまり管内面との間の管路抵抗を低減させるという目的は達成できる。このことは後述の第2乃至第4実施形態についても同様である。

【0013】実施形態2. 図4は本発明の第2実施形態に係る低管路抵抗管を示す一部断面表示を含む側面図、図5はその正面図、図6はその作用の説明図であり、各図中、前述の第1実施形態に相当する部分には同一符号にサフィックスを付して示してある。

【0014】この第2実施形態の低管路抵抗管は、全体が樹脂からなる管1Aの内面の周方向および管軸方向に、小さな突起5を多数設けたものである。

【0015】この第2実施形態の低管路抵抗管において、管1Aに流体を流すと、接液部の各突起5の下流側に図6に矢印で示す如く小さな渦流3Aが発生し、管内面の接液部が全体的に多数の小さな渦流3Aによって覆われ、安定した乱流層（水の被膜）4Aが管内面に張り付くように形成される。この管内面に張り付くように形成される乱流層4Aは、同じ液相内で形成され、かつ各渦流3Aの回転方向は流体の移動方向となって常に流動しているため、流体に対してあたかも潤滑粒子の如く作用する。この結果、管内面との間の摩擦が低減され、流体の摩擦抵抗が減少し、低管路抵抗の管1Aが得られる。

【0016】ところで、各突起5の周り（ここでは下流側）に発生する小さな渦流3Aは、突起5の形状により発生する場所が異なってくるが、各突起5の周りに発生するのであれば何処（例えば突起の上流側）で発生してもよく、所期の目的は達成できる。従って、突起周りで小さな渦流が発生するという条件を満たすのであれば、各突起を図7に示すような短尺の条突起5Aとしてもよく、更にこの場合の各条突起5Aの向きも、図7の如く周方向で隣接する条突起相互の角度を異ならせて配置する等、自由に設定することができる。

【0017】実施形態3. 図8は本発明の第3実施形態に係る低管路抵抗管を示す一部断面表示を含む側面図、図9はその正面図であり、各図中、前述の第1実施形態に相当する部分には同一符号にサフィックスを付して示してある。

【0018】この第3実施形態の低管路抵抗管は、全体が樹脂からなる管1Bの内面の周方向複数箇所に、管軸方向に沿って平行に延びる小さな溝6を設けたものである。

【0019】実施形態4. 図10は本発明の第3実施形態に係る低管路抵抗管を示す一部断面表示を含む側面図、図11はその正面図であり、各図中、前述の第3実施形態に相当する部分には同一符号にサフィックスを付して示してある。

【0020】この第4実施形態の低管路抵抗管は、全体が樹脂からなる管1Cの内面の周方向複数箇所に、管軸方向に沿って平行に延びる小さな条突起7を設けて、各条突起7間に溝部6Aが形成されるように構成したものである。

【0021】次に、前述の第3及び第4実施形態の低管路抵抗管の作用について図12により説明する。管1B又は1Cに流体を流すと、図12に矢印で示す如く接液部の各溝6又は各条突起7間に形成される各溝部6Aの内部にも流体が進入して流れるが、この各溝6又は各溝部6Aの内部を流れる流体は、各溝6又は各溝部6Aの両側壁と底壁に接触しながら流れるため、管内面との単位断面積当たりの接触面積が、管内心部を流れる流体の管内面との単位断面積当たりの接触面積に比べて大きくなり、その分、管路抵抗が大きくなって、各溝6又は各溝部6Aの内部を流れる流体の流速 v は、管内心部を流れる流体の流速 V よりも遅くなる。その結果、管内心部を流れる流速の速い（流速 V ）流体の相と溝6または溝部6A内を流れる流速が遅い（流速 v ）流体の相とが接触することとなり、その境界に図12に矢印で示す如く多数の渦流3Bが発生し、管内面の接液部が全体的に多数の小さな渦流3Bによって覆われ、安定した乱流層（水の被膜）4Bが管内面に張り付くように形成される。この管内面に張り付くように形成される乱流層4Bは、同じ液相内で形成され、かつ各渦流3Bの回転方向は流体の移動方向となって常に流動しているため、流体に対してあたかも潤滑粒子の如く作用する。この結果、管内面との間の摩擦が低減され、流体の摩擦抵抗が減少し、低管路抵抗の管1B又は1Cが得られる。

【0022】

【発明の効果】以上述べたように、請求項1の発明によれば、管の内面の周方向および管軸方向に、小さな窪み又は小さな突起を、多数設け、流水時に管内面の接液部が全体的にこれら多数の小さな窪み又は小さな突起の作用によって生じる多数の小さな渦流により覆われ、安定した乱流層（水の被膜）が管内面に張り付くように形成されるようにしたので、管内面との間の摩擦を低減させることができ、流体の摩擦抵抗を減少させることができる。このため、流体を圧送する場合には、所要動力を小さくでき、同一口径では、従来管に比しより多い量の流体を輸送することができ、同一流量を輸送する場合に

は、口径を小さくすることができる。

【0023】また、請求項2の発明によれば、管の内面の周方向複数箇所に、管軸方向に沿って平行に延びる小さな溝又は小さな条突起を設け、流水時に溝または各条突起間に形成される溝部内を流れる流体と管内心部を流れる流体との間に速度差を生じさせ、管内心部を流れる流速の速い流体の相と溝または溝部内を流れる流速が遅い流体の相との境界に多数の渦流を発生させて、管内面に張り付くように管内面の接液部に乱流の境界相（水の被膜）が形成されるようにしたので、管内面との間の摩擦を低減させることができ、流体の摩擦抵抗を減少させることができる。このため、流体を圧送する場合には、所要動力を小さくでき、同一口径では、従来管に比しより多い量の流体を輸送することができ、同一流量を輸送する場合には、口径を小さくすることができる。

【0024】また、請求項3の発明によれば、管として、少なくとも内面が樹脂により覆われた管、又は全体が樹脂からなる管を用いたので、錆コブ等が発生せず、管の断面積の減少や閉塞が起きず、低管路抵抗性を長期に亘り維持させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る低管路抵抗管を示す一部断面表示を含む側面図である。

【図2】第1実施形態に係る低管路抵抗管を示す正面図である。

【図3】第1実施形態に係る低管路抵抗管の作用の説明

図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る低管路抵抗管を示す一部断面表示を含む側面図である。

【図5】第2実施形態に係る低管路抵抗管を示す正面図である。

【図6】第2実施形態に係る低管路抵抗管の作用の説明図である。

【図7】第2実施形態に係る低管路抵抗管の突起の他の例を示す管内面の要部展開図である。

【図8】本発明の第3実施形態に係る低管路抵抗管を示す一部断面表示を含む側面図である。

【図9】第3実施形態に係る低管路抵抗管を示す正面図である。

【図10】本発明の第4実施形態に係る低管路抵抗管を示す一部断面表示を含む側面図である。

【図11】第4実施形態に係る低管路抵抗管を示す正面図である。

【図12】第3及び第4実施形態に係る低管路抵抗管の作用の説明図である。

【符号の説明】

1, 1A, 1B, 1C 管

2 小さな窪み

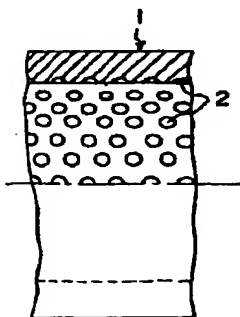
5 小さな突起

5A 短尺の条突起（小さな突起）

6 小さな溝

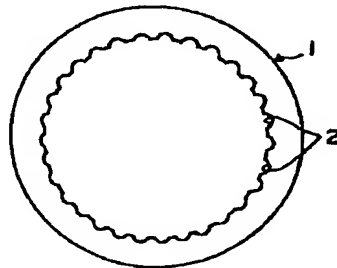
7 小さな条突起

【図1】

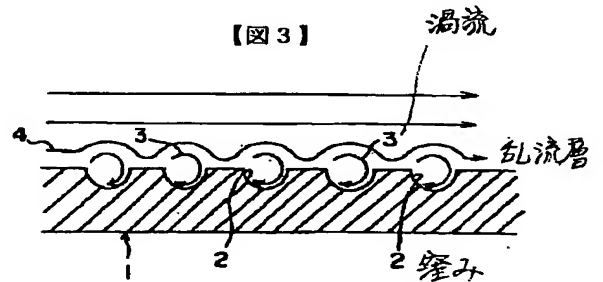


1: 管
2: 小さな窪み

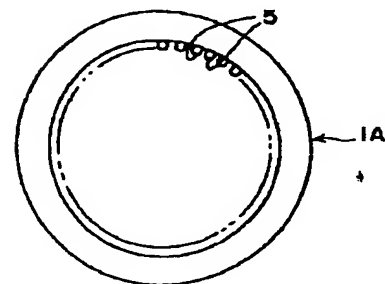
【図2】



【図3】

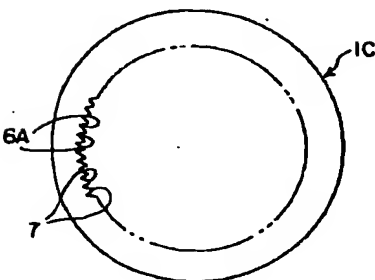


【図5】

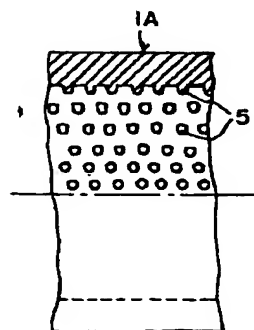


1A: 管
5: 小さな突起

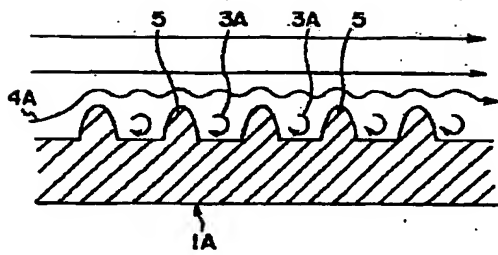
【図11】



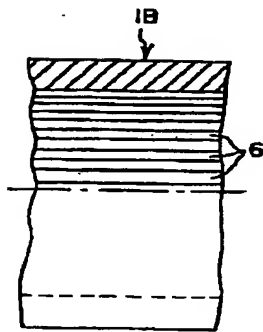
【図4】



【図6】

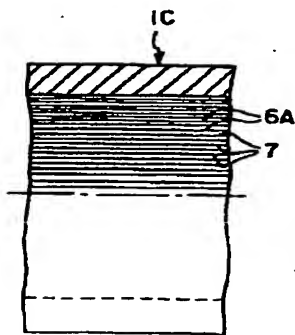


【図8】



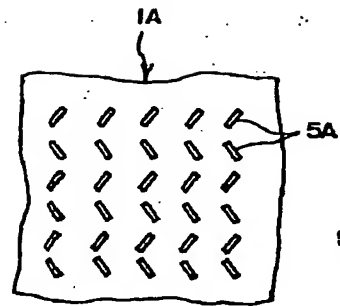
1B: 管
6: 小さな管

【図10】



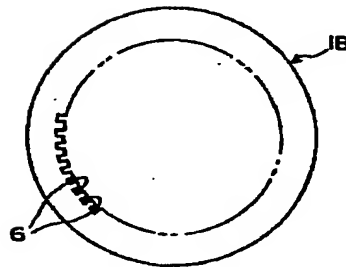
1C: 管
7: 小さな管

【図7】



5A: 短尺の素管組
(小さな素管)

【図9】



【図12】

